昆 虫 学 报 *Acta Entomologica Sinica*, Februray 2009, 52(2): 228 - 233 ISSN 0454-6296

麻疯树柄细蛾形态和生物学特性观察

肖银波, 周建华, 刘 艳, 张德奎, 冯 波
(四川省林业科学研究院森林保护研究所, 成都 610081)

摘要: 麻疯树柄细蛾 *Stomphastis thraustica* Meyrick 是在我国新发现的麻疯树 *Jatropha curcas* L. 潜叶蛾类重要害虫。通过室内饲养与野外调查相结合对该虫形态、发育习性及生活史进行了研究。本文对麻疯树柄细蛾成虫、卵、各龄幼虫和蛹的形态及大小进行了详细描述。95.54% (n = 426) 的老熟幼虫在 10 点至 18 点结茧。89.19% (n = 111) 在夜间 20 点至次日凌晨 6 点羽化。交配在清晨进行, 持续 30 ~ 210 min 不等。87.53% (n = 441) 的卵在夜间 20 点以后至次日 6 点以前产出。卵多产于叶脉边缘与叶片形成的凹陷处。66.77% (n = 8 266) 的卵产于叶片背面, 其余产于叶片正面。每雌产卵平均 60.03 粒 (n = 32)。麻疯树柄细蛾在攀枝花全年均可发育。以成虫在每年 2 月至 5 月越冬。一年发生 10 代以上, 世代重叠明显。以 6 月室外平均气温 25.15℃ 条件下, 全世代发育需 18 ~ 20 d。卵期 3 ~ 4 d, 1 龄幼虫期 1 d, 2 龄幼虫期 1 ~ 2 d, 3 龄幼虫期 1 ~ 2 d, 4 龄幼虫期 1 ~ 2 d, 5 龄幼虫期 2 ~ 3 d, 预蛹期 1 d, 蛹期 4 ~ 6 d, 成虫产卵前期 1 d。

关键词: 麻疯树柄细蛾; 麻疯树; 形态学; 生物学; 生活史
中图分类号: Q964 **文献标识码:** A **文章编号:** 0454-6296(2009)02-228-06

Morphological and biological observations on *Stomphastis thraustica* Meyrick (Lepidoptera: Gracillariidae), a leaf miner of *Jatropha curcas*

XIAO Yin-Bo, ZHOU Jian-Hua, LIU Yan, ZHANG De-Kui, FENG Bo (Institute of Forest Protection, Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China)

Abstract: A leaf miner of *Jatropha curcas* L., *Stomphastis thraustica* Meyrick (Lepidoptera: Gracillariidae), was newly found in China. The morphology, development and life history of the pest were studied both in fields and laboratory. The color, width and length of the pest at each stage were reported in details. The 95.54 percent of the larvae (n = 426) climbs out to make cocoon from 10:00 am to 18:00 pm. The 89.19 percent of the eclosion (n = 111) takes place from 20:00 pm to 6:00 am. Mating occurs in the early morning and will lasts 30 - 210 minutes. The 87.53 percent of the eggs are laid during the 20:00 pm to 6:00 am. The adult likes to oviposit in the concave near the leaf nervure. The 66.77 percent (n = 8 266) of the eggs are laid on the back of the leaf. Each female can lay 60.03 eggs on average. The moth appears throughout the year in Panzhihua and has to endure the dry season in the adult from February to May. The moth has over ten generations per year in this region and the generations overlap. The development durations of different stages were investigated at natural temperature averaged 25.15℃ in June in fields. The duratin of a whole generation is 18 to 20 days including 3 to 4 days for the egg stage, 1 day for the first instar, 1 to 2 days for the 2nd instar, 1 to 2 days for the 3rd instar, 1 to 2 days for the 4th instar, 2 to 3 days for the 5th instar, 1 day for prepupa, 4 to 6 days for pupa, and 1 day for preoviposition.

Key words: *Stomphastis thraustica*; *Jatropha curcas*; morphology; biology; life history

麻疯树 *Jatropha curcas* L. 为大戟科性能优良的生物柴油原料树种。近年来, 随着我国和世界范围内对生物能源需求的持续增加, 对麻疯树研究日益受到重视。但对于麻疯树研究主要集中在栽培和资源利用等方面(张明生等, 2005; 刘杰等, 2006; 苟圆和华坚, 2007)。随着各地麻疯树生物柴油原料

基金项目: 国家科技支撑计划林业项目——西南地区麻疯树良种选育及规模化培育综合利用关键技术研究与示范(子专题: 麻疯树生态系统健康影响及维持技术研究与示范, 专题编号: 2007BAD50B03-3)

作者简介: 肖银波, 男, 1974 年生, 四川省资中县人, 硕士, 助理研究员, 从事森林病虫害防治研究, Tel.: 028-84793820; E-mail: scyaxyb@yahoo.com.cn

收稿日期 Received: 2008-08-27; 接受日期 Accepted: 2008-12-17

林基地的大量建设，病虫害对麻疯树产业的潜在危害日益加剧，而对于病虫害的研究却很少(Chitra and Dhyani，2006)。据笔者调查，在四川攀西地区，存在多种危害麻疯树的病虫种类，其中不乏严重危害种类。麻疯树柄细蛾 *Stomphastis thraustica* Meyrick 就是分布最广，为害最重的虫害之一。

麻疯树柄细蛾属鳞翅目，细蛾科。分布于印度、马来西亚、中非共和国、刚果、加纳、马达加斯加、尼日利亚、南非和津巴布韦。主要危害麻疯树、棉叶麻疯树 *Jatropha gossypifolia*、蓖麻 *Ricinus communis* L.、卵叶白绒草 *Leucas mollissima* Wall. 和茶等。除早期的一些资料中进行过分类的研究以外(Fletcher，1920，1933；Triberti，1988)，对于该虫尚未见进一步的研究报道。在我国也未见有正式报道，属新记录种。笔者于 2007 年 8 月 –2008 年 7 月对该虫形态及生物学特性进行了研究，现将结果报道如下。

1　材料和方法

1.1　供试虫源

供试麻疯树柄细蛾全部从攀枝花市米易县小得石野外或苗圃收集老熟幼虫、茧蛹等带回室内，放入密封透明塑料袋中，待细蛾羽化后备用。

1.2　方法

1.2.1　麻疯树柄细蛾饲养：将羽化后的麻疯树柄细蛾成虫放入 50 cm×50 cm×90 cm 养虫笼内，同时放入盆栽麻疯树苗，待细蛾产卵后，将麻疯树苗取出，待细蛾发育至结茧后，将带茧叶片摘下放入密封透明塑料袋中，待羽化后重复饲养至整个年度。

1.2.2　形态描述：利用江南 TXB-1 型解剖镜对麻疯树柄细蛾的卵、幼虫、蛹、成虫的活体标本及酒精浸泡标本进行观察，采用 Photoshop 电脑绘图及 Nikon 4500 型数码相机拍摄。

1.2.3　生物学习性观察：(1)发育进度观察及幼虫龄期的确定：记录产卵后的麻疯树柄细蛾产卵时间，每天早、晚 9 点观察记录发育和其表观取食情况。同时剪下有 3～5 个幼虫的叶片，在解剖镜下观察记录其发育龄期，头壳宽度及不同龄期幼虫取食特点等，与表观取食情况相结合，确定不同龄期幼虫的表观取食情况。幼虫发育到老熟后，每隔 2 h观察 1 次，凌晨 0 至 6 时观察 1 次，连续观察 3 d，详细记录所有饲养麻疯树柄细蛾 24 h 内不同时间段的结茧数量、羽化数量、产卵数量。

(2)成虫交配及产卵量：将羽化成虫配对饲养在直径 4.80 cm，高 5.50 cm 的透明塑料盒中，内放置麻疯树叶片，待细蛾交配产卵，记录其交配习性、产卵量、成虫寿命等。

1.2.4　生活史研究：取细蛾产卵后麻疯树苗进行观察，记录其上麻疯树柄细蛾卵量、各龄幼虫发育历期，待细蛾羽化后重复饲养整个年度。同时，调查野外细蛾发育虫态，对麻疯树柄细蛾各虫态发生期进行确定，每 3 d 一次。采用美国 Onset 自动温度记录仪 HOBO Pro v2 logger 进行温度记录。

2　结果

2.1　形态特征

2.1.1　成虫：雌雄比为 1∶1.01(n＝1 598)。成虫体长 3.69 ± 0.12 mm(n = 17)，翅展 8.48 ± 0.23 mm(n＝8)。触角丝状，为体长的 1～1.2 倍。头部上方鳞片白色成毛刷状，除复眼后上方后部向后伸以外，其余向前向下伸，基部白色，末端逐渐变成灰色。唇须绕过口器向上伸，基部鳞毛较长，灰色，端部白色。颜面中部鳞片灰色向下，四周较长白色鳞片向中间伸。胸部背面白色，前端中央有一较大灰色斑点，后部左右及中间各有一个灰色较小斑点。前翅前 2/3 灰黑色，近翅基 1/10 处有一灰白色梭形斑纹从翅基一直达翅端约 1/4 处，内部有一灰黑色狭长斑。梭形灰白斑外侧有一个“V”形黑色斑纹和两个“U”形灰黑色斑纹。“V”形斑与两个“U”形斑之前形成一个白色“V”形斑与一个白色“U”形斑。翅端鳞毛白色，端部黑色。前翅后 1/3 主要为白色杂少量灰色斑纹。后缘毛长，灰黑色。(图版Ⅰ：c，d)

后翅灰黑色，狭长，缘毛长，尖部细。腹部腹面银白色。雌成虫腹末端尖直，产卵器基部灰黑色，端部鳞片常掉落，露出棕黄色略透明产卵器。雄成虫腹末端平断，且略向内凹(图版Ⅰ：a，b，e，f)。足银灰色，胫、跗节有不等长的灰褐色与白色相间斑纹。

2.1.2　卵：卵半球状，扁平。卵表面有透明不规则网状斑纹，网孔直径约 0.02 mm。卵从背面看呈椭圆形，长径 0.37 ± 0.01 mm，短径 0.29 ± 0.01 mm(n＝62)。卵初产时乳白色略透明，随着发育逐渐变成淡黄色透明状(图版Ⅰ：h)。

2.1.3　幼虫：幼虫背腹扁平，共 5 龄。1 龄幼虫淡

黄色，头宽 0.13 ±0.01 mm，头壳较扁。2 龄幼虫头宽 0.14 ±0.01 mm，比 1 龄幼虫略宽，但明显高度增加。身体淡黄色，肠道变成淡黄绿色。3 龄幼虫头宽 0.23 ±0.01 mm，除肠道外身体仍为淡黄色。4 龄幼虫头宽 0.38 ±0.01 mm，第一胸节背部出现两个不规则黑色斑纹，腹部各节背板、腹板各有一个椭圆形骨化斑块(图版Ⅰ:i 为浸泡标本，可见明显骨化斑)，身体略呈黄绿色。5 龄幼虫头宽 0.59 ±0.01 mm，身体草绿色，第一胸节黑色斑纹颜色加深，腹部骨化斑块消失，在胸部出现 3 对爪，腹部 3 ~5 节和第 10 节出现趾钩。

2.1.4 预蛹：预蛹呈草绿色，头尾偏黄。体长圆梭形。

2.1.5 蛹：茧白色，2 ~4 层。位于叶片边缘或背面，椭圆形，长 7.77 ±0.34 mm，宽 2.78 ±0.48 mm (n =32)。常常由于茧的迁拉作用，使叶片弯成凹形。蛹位于其中，呈长梭形，两头尖。长 4.67 ±0.13 mm；宽 0.91 ±0.03 mm(n =40)。刚蜕皮时身体呈草绿色，头胸部及附肢呈淡黄色透明状，然后头顶、附肢末端及边缘处逐渐变黑或棕黑色。胸部翅、触角、后足、中足、前足等依次排列粘在一起。翅长度达第五腹节末端。触角略长于身体，后足基本达到腹末，中前足依次变短。腹部基本为草绿色(图版Ⅰ:j)。

2.2 生物学习性

2.2.1 幼虫发育及取食习性：卵产后 3 ~4 d 孵化(发育时间在室外日均温 25.15℃变温条件下观察测得，以下同)，幼虫在卵壳内发育完成后，身体呈“C”型盘曲。孵化时，头部在尾部下方咬破卵壳，进而咬破叶片表皮，钻入叶片表皮与叶肉之间取食。

1 龄幼虫取食的细胞不含叶绿素，在叶片表皮上形成蛀道为白色。嫩叶上的白色蛀道在 2 ~3 d 后会由于表皮重新贴在叶肉上而变成褐色。幼虫蛀食约 1 d 左右，即将皮蜕于白色蛀道，然后垂直向下蛀入叶片。

2 龄幼虫取食的叶肉含叶绿素，因此所排粪便为绿色，并随时间变长而逐渐变黑。虫道内粪便与叶内汁液的作用而粘在一起，堆积于蛀道内，形成一条黑色蛀道。2 龄幼虫蛀进叶肉以后，通常会蛀穿与白蛀道相对的叶片表皮，使得叶片内多余汁液排出。排出的汁液风干后在叶表面形成一层淡黄色琥珀状结晶。并且随着幼虫的不断蛀食，还会在叶表面多处形成类似结晶。2 龄幼虫头壳与 1 龄幼虫头壳大小相当或略大于 1 龄幼虫，且背腹扁平，虫体往往只能取食近上表皮或是近下表皮的部分叶肉，因此虫体所在的位置往往有含叶绿素的叶肉遮挡，即使对着光看也不透明。2 龄虫蛀食蛀道长为 4.5 mm 左右时，即蜕皮变成 3 龄。

3 龄幼虫头壳迅速增大，可以取食叶片内上下表皮间全部含叶绿素的叶肉，蛀食后在叶片内形成一个较透明的蛀道，因而对着光看时可见到虫体所在位置较为透明。3 龄幼虫蛀食蛀道长度为 15 mm 左右，约 1 ~2 d，即蜕皮成 4 龄幼虫。

4 龄幼虫在取食时往往会不仅只向前蛀食，而且还向虫体左右两端蛀食，使得蛀道宽度明显大于虫体。在 1 ~2 d 后，即可蜕皮变成 5 龄幼虫。4 ~5 龄为暴食期，虫体取食的叶绿素较多，使得身体迅速由淡黄色变成淡黄绿色进而变成草绿色。

从叶片表观上来看，一般蛀道末端宽度与虫体的长度相当，即可能幼虫发育到 5 龄了(图版Ⅰ:g)。5 龄幼虫发育 2 ~3 d 左右即在蛀道上表面咬出一个弧形裂缝爬出，寻找适合地点结茧。如果叶片上因虫口数量过大，幼虫进入 5 龄后不能完成发育，也可以强行化蛹。只是随后蛹及成虫均远小于正常虫体，产卵少，寿命短。

2.2.2 结茧：95.54%(n =426)的麻疯树柄细蛾老熟幼虫在上午 10 点以后至下午 18 点以前结茧(图 1)。幼虫老熟时，在叶片上方咬出一个长 1.39 ±0.07 mm；高 0.52 ±0.02 mm (n =28)的弧形裂缝，然后爬出寻找合适的地点结茧。77.07% (n =157)幼虫就在原叶片或相邻叶片正面结茧，其余选择在叶片背面结茧。选择的标准通常是叶片叶脉处或叶缘处略呈弧形的地方。如果原叶片由于虫口量大等原因危害干枯，则幼虫会吐丝从叶片上悬下或爬行至相邻叶片，寻找合适地点结茧。

结茧时，先在叶表面吐丝形成一层底膜，底膜形状为为长卵圆形。20 min 左右，即可完成底膜的编织，然后在底膜长轴一端至长轴一半之间，沿短轴方向拉出一排横丝。然后身体卷曲成“C”形，保持平衡，头部翻转 180°，沿底层与横丝间的缝隙钻入，同时不断吐丝，形成身体上部的丝网。10 min 左右即可形成上部半月形丝网。再继续吐丝结另外半边上部的丝网。进而形成一个茧的雏形。93.49% (n =46)的幼虫从开始吐丝到形成一个初步的茧，将虫体包围入其中，需要 1 h 左右。然后在其中不断吐丝，将茧作厚，大约在 4 ~6 h 左右，

就可见到细蛾幼虫开始结第 2 层丝茧。最终形成一个 2 ~4 层的丝茧约需 12 ~13 h。由于多层丝茧的迁拉作用，使得平整或仅略凹陷的叶片表面凹陷成“C”形，形成一个凹槽，幼虫就在其中进入预蛹状态。

2.2.3　化蛹和羽化：预蛹状态持续 12 ~14 h。然后从头壳后方裂开，蛹前部从中钻出，依靠身体收缩，逐渐将皮蜕推至尾端。蛹或即将蜕皮的预蛹在受到惊扰时，尾部会不停地呈圆圈状摆动，使身体不停地旋转。刚蜕皮的蛹草绿色，然后头壳附肢等部分逐渐变成黑褐色。蛹在发育 4 ~6 d 后羽化。

成虫羽化多选择在夜间进行。约有 89.19%（n =111）在夜间 20 点至次日凌晨 6 点羽化（图 1）。成虫羽化时，头部先伸出蛹壳，身体从蛹壳中钻出部分，然后咬破茧，从茧中钻出约一半时，将蛹壳留在出口处，只身体全部钻出。

2.2.4　交配产卵：成虫羽化后数小时即可交配。多数交配在清晨进行。交配前雌雄成虫较活跃，头部触角不停摆动，并不断在饲养盒内跳跃飞舞。交配时，雌雄成虫头部向两端，尾部结合在一起成“一”字形。交配时可见雌雄成虫腹部末端每 3 ~4 s收缩一次。交配持续 30 ~210 min。上午 10 点以前多数交配完成。雌雄成虫均可进行多次交配，但多数只交配一次。完成交配的成虫白天不大活动。87.53%（n =441）的卵在夜间 20 点以后至次日 6 点以前产出（图 1）。卵多产于叶脉边缘与叶片形成的凹陷处。66.77%（n =8 266）的卵产于叶片背面，其余产于叶片正面。每雌产卵最多 114 粒，最少 13 粒，平均 60.03 粒（n =32）。成虫产卵持续 2 ~3 d，以第 1 d 产卵最多。产卵后 1 ~2 d 成虫死亡。

2.2.5　生活史：麻疯树柄细蛾在攀枝花全年均可发育（表 1）。每年 11 月至次年 5 月在当地为旱季，因此麻疯树柄细蛾在 2 月至 5 月因麻疯树叶片全部掉落而被迫进入越冬状态。主要以成虫在落叶、杂草或岩石缝中越冬。一年发生 10 代以上，世代重叠明显。各世代发育历期随温度升高而缩短，以 6 月室外平均气温度 25.15℃为例，全世代发育需 18 ~20 d。卵期 3 ~4 d，1 龄幼虫期 1 d，2 龄幼虫期 1 ~2 d，3 龄幼虫期 1 ~2 d，4 龄幼虫期 1 ~2 d，5 龄幼虫期 2 ~3 d，茧期 4 ~6 d，成虫产卵前期 1 d。

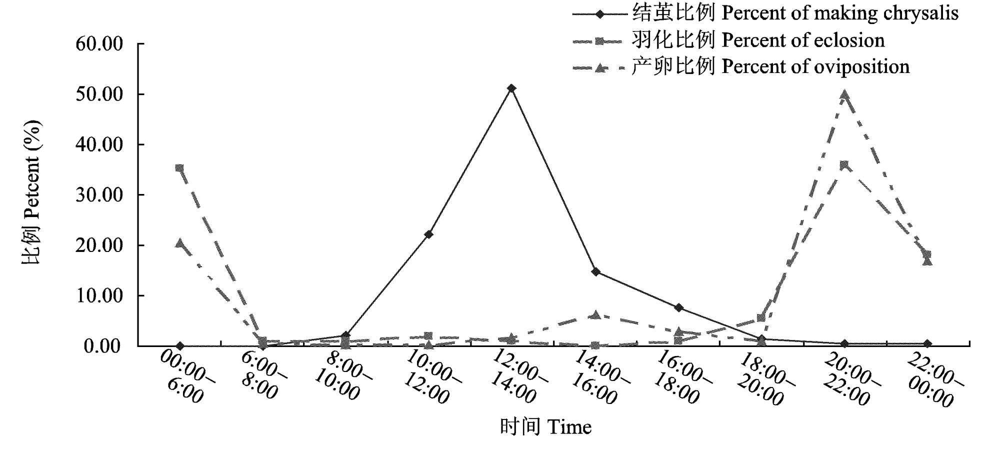


图 1　麻疯树柄细蛾结茧、羽化和产卵昼夜节律

Fig. 1　Diurnal rhythm of *Stomphastis thraustica*（Meyrick, 1908）in making chrysalis, eclosion and oviposition

表 **1**　麻疯树柄细蛾在四川攀枝花年生活史

Table 1　Life cycle of *Stomphastis thraustica* in Sichuan Province, China

月 Month	1 月 Jan.	2 月 Feb.	3 月 Mar.	4 月 Apr.	5 月 May	6 –12 月 Jun. –Dec.
旬 Ten-day	上 中 下 F M L	上 中 下 F M L	上 中 下 F M L	上 中 下 F M L	上 中 下 F M L	上 中 下 F M L
虫态 Growth stage	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
	+ + +				+ +	+ + +
	Δ Δ Δ				Δ	Δ Δ Δ
	O O O	O			O	O O O

—：成虫 Adult；+：卵 Egg；Δ：幼虫 Larva；O：蛹 Pupae；F（上）：上旬 The first ten-day of a month；M（中）：中旬 The middle ten-day of a month；L（下）：下旬 The last ten-day of a month.

3 讨论

昆虫学工作者常测定某个部位的长、宽度作为指标划分幼虫龄期，使用得最多的部位是幼虫头壳宽度，这是由于头壳骨化强而形态较为稳定的缘故(胡霞等，2005；王春蕾等，2007)。麻疯树柄细蛾属潜叶类害虫，为便于直接划分幼虫龄期，笔者试图通过测量麻疯树柄细蛾幼虫头宽来划分幼虫虫龄。但实测中发现，1 龄幼虫头宽尽管与 2 龄幼虫头宽在统计上存在差异，很多时候 1 龄幼虫头宽却比 2 龄幼虫头宽大。因此，要准确判断幼虫虫龄，除参考幼虫头宽以外，还应结合幼虫取食状况作为鉴定幼虫虫龄的标准。

研究中发现，4 ~ 5 龄幼虫在身体表面出现较为明显的骨化现象或是爪和趾钩的出现，笔者推断：4 龄幼虫以后，虫体迅速变大，在叶片间活动加剧，因此出现了背腹板骨化现象。5 龄幼虫在老熟以后需要爬出蛀道，在叶片上或是叶柄上爬行，因此出现了爪和趾钩。

麻疯树柄细蛾在四川攀西地区麻疯树林普遍发生，并且在世界范围内分布。据笔者调查，该虫 20 头左右即可引起中等大小的麻疯树叶片干枯掉落，在新造林中发生量很大，是一种十分危险的有害生物。本文仅对该虫形态及生物学作了一些报道，但对该虫的危害、生态学、防治技术等方面的内容，目前仍属空白，因此很有必要对该虫进行进一步研究。对该虫建议采用灭幼脲进行防治。

参 考 文 献 (References)

Chitra S, Dhyani SK, 2006. Insect pests of *Jatropha curcas* L. and the potential for their management. *Current Science*, 91 (2): 162 - 163.

Fletcher TB, 1920. Life-histories of Indian Insects: Microlepidoptera. *Memoirs of the Department of Agriculture in India* (*Entomological Series*), 6(2): 1 - 167.

Fletcher TB, 1933. Life-histories of Indian Microlepidoptera (2nd series). *Scientific Monographs of the Council of Agricultural Research, India*, 4: 1 - 85.

Gou Y, Hua J, 2007. Discussion on utilization, latest development and prospects of *Jatropha curcas* resources. *Resource Development and Market*, 23(6): 519 - 522. [苟圆，华坚，2007. 麻疯树资源的开发利用现状及前景. 资源开发与市场，23(6): 519 - 522]

Hu X, Zhou ZJ, Jiang XJ, Yang W, Yin P, 2005. Classification on larvae instars of *Sclerderma sichuanensis* Xiao. *Sichuan Journal of Zoology*, 24(4): 537 - 539. [胡霞，周祖基，蒋学建，杨伟，尹鹏，2005. 川硬皮肿腿蜂幼虫龄期的划分. 四川动物，24(4): 537 - 539]

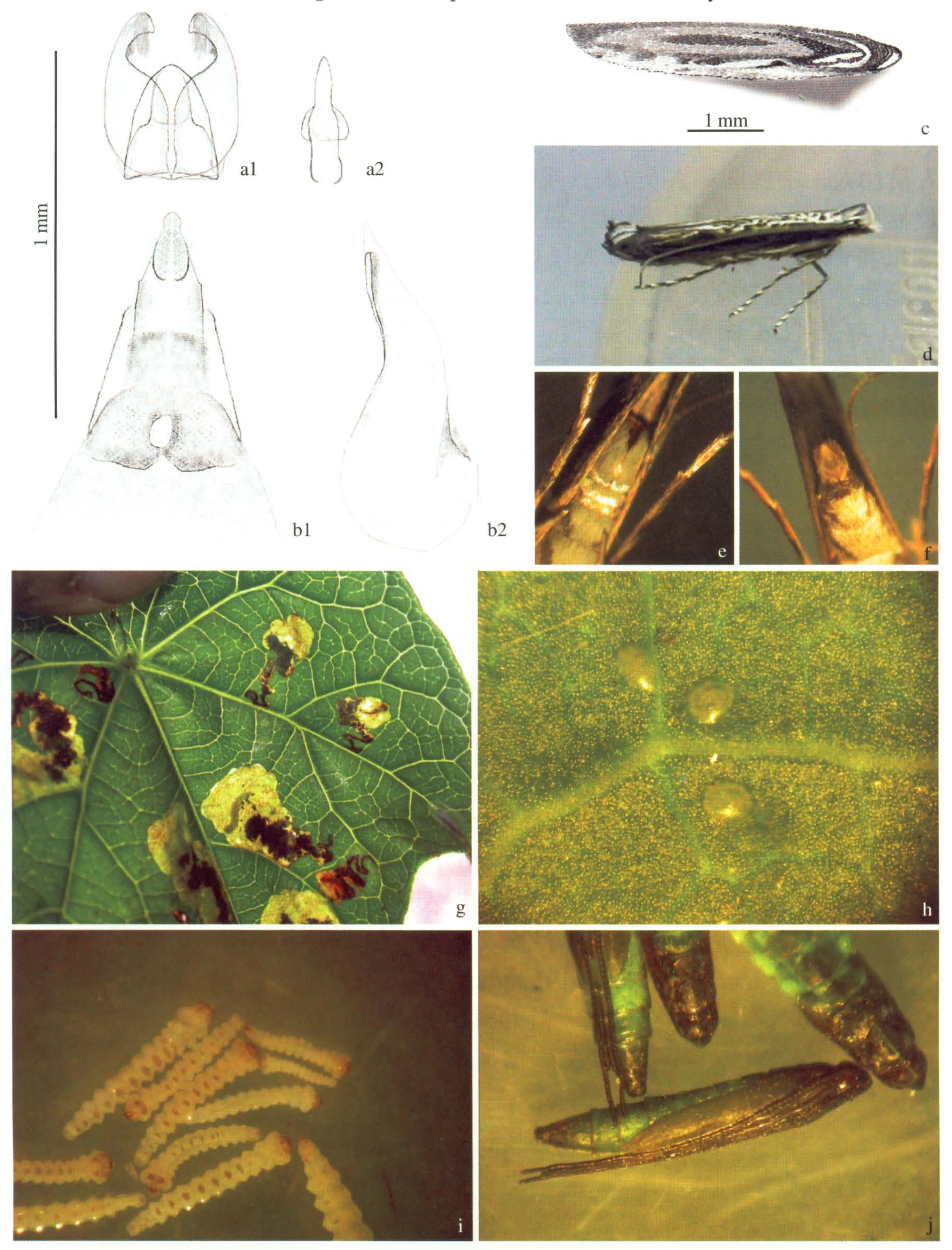
Liu J, Li QZ, Yin H, Yang S, Song BA, 2006. Advance in the studies and developments on the resources of *Jatropha curcas*. *Journal of Guizhou University* (*Natural Sciences*), 23(2): 105 - 110. [刘杰，李黔柱，尹航，杨松，宋宝安，2006. 麻疯树植物资源的研究与开发利用进展. 贵州大学学报(自然科学版)，23(2): 105 - 110]

Triberti P, 1988. Contribution to the knowledge of the Gracillariidae fauna of the Malagassy region. III. Genus *Stomphastis* Meyrick (Lepidoptera). *Revue franaise d'Entomologie n. s.*, 10(4): 297 - 302.

Wang CL, Cong B, Wang HP, 2007. Identification on larval instars of the asintic apple leaf-miner, *Lithocolletis ringoniella* Mats. *Journal of Shenyang Agricultural University*, 38(3): 404 - 406. [王春蕾，丛斌，王洪平，2007. 金纹细蛾幼虫龄期的鉴别. 沈阳农业大学学报. 38(3): 404 - 406]

Zhang MS, Fan WG, Yin J, Li JQ, Yuan QF, Yang YH, 2005. Biological characteristic, resource distribution, exploitation and utilization of *Jatropha curcas*. *Guizhou Agricultural Sciences*, 33(6): 97 - 98 [张明生，樊卫国，尹杰，李金强，袁启凤，杨永华，2005. 麻疯树资源概况及其开发利用. 贵州农业科学，33(6): 97 - 98]

(责任编辑：袁德成)



a1：雄虫外生殖器 Male genitalia；b1：阳茎 Aedeagus；a2：雌虫外生殖器 Female genitalia；b2：交配囊 Bursa copulatrix；c：雄蛾前翅 Fore wing of the male；d：成虫 Audlt；e：雌成虫尾部腹面 Apex of abdomen of the female (ventral view)；f：雄成虫尾部腹面 Apex of abdomen of the male (ventral view)；g：危害状 Leaf damaged by *S. thraustica* Meyrick larvae；h：卵 Eggs；i：3～4 龄幼虫 3rd－4th instar larvae；j：蛹 Pupae.